

BEST AVAILABLE COPY

IDS 제출용

1. 한국공개 1999-004687

ABSTRACT

Disclosed is an integrated light diffusion optical sheet, optical sheet for collecting light and the method of manufacturing the same. The integrated light diffusion optical sheet and optical sheet for collecting light include i) condensing lens made of ultraviolet setting plastic compositions, the condensing lens has prism shape, and is disposed on a surface of a light-transmission transparent sheet, ii) light diffusion layer formed by mixing at least 2 kinds of light-transmission light diffusion particles with ultraviolet setting binder plastic, coating and hardening the mixture on the other surface of the a light-transmission transparent sheet.

2. 한국 공개 1995-033601

별첨 참조.

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶

G02F 1/1335

(11) 공개번호 특1999-004687

(43) 공개일자 1999년01월25일

(21) 출원번호 특1997-028824
(22) 출원일자 1997년06월28일
(71) 출원인 주식회사 엘지화학 성재갑
서울특별시 영등포구 여의도동 20 LG트윈타워
(72) 발명자 이훈선
대전광역시 유성구 도룡동 386-4 LG화학 사택 1-206
박영기
대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 407-1202
유정수
대전광역시 유성구 신성동 한올아파트 107-1501
(74) 대리인 김성기, 송병욱

심사청구 : 없음

(54) 액정 표시 관널용 광학 시트 및 그 제조 방법

요약

본 발명은 광투과형 투명 기재 시트의 한쪽면에 자외선 경화형 수지 조성물로된 삼각 프리즘 형상의 집광 렌즈를 가지며 반대쪽 면에는 2중 이상의 광투과성 광학산 미립자를 자외선 경화형 바인더 수지와 혼합한 후 코팅하여 경화시킨 광학산층의 구조를 갖는 일체형 광학산 및 집광용 광학 시트와 그 제조 방법에 관한 것이다.

도표도

도 1a

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a는 본 발명의 광학 시트의 사시도이고, 도 1b는 본 발명의 광학 시트의 단면도.
도 2는 집광용 시트의 단면도이다.
도 3은 광학산용 시트의 단면도이다.
도 4는 선행 기술의 액정 표시 관널용 배면 조명 장치(Back light unit)에 대한 단면도이다.
도 5는 본 발명의 제품을 사용한 배면 조명 장치의 구성 단면도이다.
도 6은 본 발명 시트를 제조하기 위한 제조 장치에 대한 정면도이다.

〈도면의 주요부분에 대한 부호의 설명〉

- 1 : 집광용 시트
- 2 : 광학산용 시트
- 3 : 도광판
- 4 : 반사갓
- 5 : 형광등
- 6 : 반사 패턴
- 7 : 액정 표시 관널
- 11 : 집광용 렌즈부
- 11a : 삼각 프리즘
- 11b : 구면 또는 비구면 렌즈

- 11c : 프레넬 렌즈
- 12 : 광투과성 투명 기재 시트
- 13 : 바인더(Binder) 수지
- 14 : 광확산용 미립자
- 15 : 광확산층
- 21a : 가이드 롤러
- 21b : 가압 롤러
- 21c : 이형 롤러
- 22 : 자외선 조사 장치
- 23a, 23b : 코팅 장치
- 24 : 엠보싱 롤러

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시(Liquid Crystal Display) 패널용 광학 시트 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

액정 표시 패널은 게임기, 사무용 기기, 휴대용 컴퓨터 등에 널리 사용되는 화상 표시 장치로 액정 자체는 발광 능력이 없으므로 배면 조명 장치를 광원으로 사용한다.

천연색 액정 표시 패널의 경우에는 단색 액정 표시 패널에 비하여 빛의 투과율이 낮아져 단색 액정 표시 패널에서 사용되던 배면 조명 장치에서 요구되던 휘도 보다 높은 휘도를 갖는 배면 조명 장치를 필요로 하게 되었다.

높은 휘도를 갖는 배면 조명 장치를 제작하기 위해서는 형광 램프의 용량을 높이거나 사용하는 램프의 숫자를 증가시켜야 하는데, 그렇게 하면 전력 사용량이 많아지므로 건전지를 사용할 경우 사용 시간이 짧아지고 부피가 커지는 문제가 있었다.

이런 기술 상의 제약으로 인해 휘도를 높이기 위해 종래의 기술에서는 도광판 위의 광확산 시트 위에 확산된 광을 집광시킬 수 있는 기능을 가진 프리즘 시트, 구면 또는 비구면 형상의 렌즈, 후레즈넬 렌즈 시트(일특개평 6-194651, 6-265888) 등을 추가로 사용하여 일정한 각도 내로 광을 집광시켜 휘도를 향상시키는 방법을 사용하였다.

그러나 이와 같은 종래의 방법은 도광판과 액정 표시 패널(LCD) 사이에 광확산 시트, 집광 시트 등 여러 종류의 많은 시트가 삽입되어 빛이 시트를 통과하면서 시트에 빛의 일부가 흡수되기 때문에 광 효율이 낮아지고, 제조 공정 상에서도 여러 종류의 많은 시트를 적층 조합함으로써 불량률이 많이 발생하는 요인이 되고 있으며, 시트의 두께 증가로 인해 소비자가 요구하는 박형의 액정 표시 장치 개발에 역행하는 등의 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이에 본 발명자들은 상기의 문제점을 해결하기 위해 연구를 거듭한 결과 조립 공정의 단순화로 조립 불량 및 조립 공수를 낮추었을 뿐만 아니라 박형의 액정 표시 장치를 제작할 수 있는 광확산 기능과 집광 기능을 일체화시킨 광학용 시트를 발명하기에 이르렀다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 액정 표시 패널(LCD)의 배면 조명 장치에 적용되는 광학 시트로서 보다 상세하게는 일련의 미세한 삼각 프리즘 형상을 갖는 엠보 롤러에 자외선 경화형 수지를 도포한 후 가이드 롤러를 이용하여 광투과성 기재 시트로 가압한 후 자외선을 광투과성 기재 위에 조사하여 일련의 미세한 삼각 프리즘 형상을 갖는 프리즘 시트를 제작한 후 광투과성 기재 시트의 반대면에 광확산 기능을 갖는 광확산 입자와 자외선 경화형 바인더(Binder) 수지를 조합하여 일정한 두께로 코팅한 후 자외선을 조사하여 얻는 광학 시트에 관한 것이다. 또한 본 발명은 이 광학 시트를 액정 표시 패널(LCD)의 배면 조명 장치에 적용하여 도광판으로부터 조사되는 불균일한 면광을 광확산층이 있는 면에서 균일하게 분산시킨 후 분산된 빛을 일정한 각도, 즉 약 70~130°로 집광시켜 휘도를 50% 이상 향상시키고 면의 휘도 균일도를 85% 이상으로 향상시키는 특성을 갖는 광학용 시트와 이를 포함한 액정 표시 패널 및 제조 방법에 관한 것이다.

상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위해 본 발명의 광학용 시트는 집광 기능을 가질 수 있는 프리즘, 구면 또는 비구면 형상의 렌즈, 프레즈넬 렌즈 등의 형상 면으로 조각된 엠보 롤러에 자외선 경화형 수지를 도포한 후 광투과성 기재 시트를 가압 롤러로 엠보 롤러에 가압하여 집광 기능을 갖는 형상을 만든 후 자외선을 광투과성 시트면에 조사하여 수지를 경화시킨 후 이형하여 집광용 시트를 만든다. 이렇게 만들어진 시트를 기재로하여 집광 기능을 갖는 형상이 제2면의 시트면에 바인더로 사용되는 수지와 광확산용 미립자를 함께 혼합하여 일정한 두께로 코팅한 후 자외선을 조사시켜 경화 과정을 거쳐 제조한다.

이하 본 발명에 따른 제품과 제조 장치에 대해서 첨부된 예시 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

도 1a 및 도 1b에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 광학 시트는 광투과성 기재 시트 (12)의 한쪽 면에 집광 기능을 갖도록 설계된 미세한 삼각 프리즘 (11a), 구면 또는 비구면 렌즈 (11b), 프레즈넬 렌즈 (11c)를 일련의 연속적인 가늘고 긴 형상을 이루도록 배열시켜 빛이 통과 하면서 일정한 범위의 각도 내로 집광이 되며 집광 기능을 갖는 반대면은 광확산층 (15)으로 되어 있어 입사된 광이 광확산층 미립자 (14)를 통과하면서 바인더 수지 (13)와 확산용 미립자 (14)와의 굴절률 차이로 확산되어 시트 전면의 밝기를 균일하게 하는 기능을 갖게 된다.

본 발명의 집광용 렌즈부 (11a, 11b, 11c)와 광확산층 (15)의 바인더 수지 (13)로는 자외선 또는 전자선(EB : Electron Beam) 경화형 수지 조성물을 사용할 수 있으며 투명성이 우수하고 렌즈의 형상 유지에 적합한 가교 결합을 형성 할 수 있는 수지 조성물을 사용하는 것이 바람직하다. 이런 용도에 적합한 자외선 또는 전자선 경화성 수지 조성물로는 에폭시 수지-루이산계나 폴리에틸올계, 불포화 폴리에스테르-스티렌계, 마크릴 또는 메타크릴산 에스테르계 등의 사용이 가능하며 이중에서 투명성이 우수한 수지로 마크릴 또는 메타크릴산 에스테르계 수지를 사용하는 것이 효과적이다.

이런 수지의 종류로는 폴리우레탄 마크릴 또는 메타크릴레이트, 에폭시 마크릴 또는 메타크릴레이트, 폴리에스테르 마크릴 또는 메타크릴레이트 등의 올리고머가 있으며 다관능 또는 단관능기를 갖는 마크릴 또는 메타크릴레이트 모노머와 단독 또는 회석하여 사용하는 것이 바람직하다. 본 발명의 수지 조성물을 경화시키는 방법으로는 자외선 또는 전자선 등을 사용할 수 있으나 설비 투자비, 경화 속도 등을 고려할 때 자외선 경화 방법을 사용하는 것이 경제적이다.

집광용 렌즈부의 형상은 삼각 프리즘 (11a), 구면 또는 비구면 렌즈 (11b), 프레즈넬 렌즈 (11c) 형상 등을 사용할 수 있다. 삼각 프리즘 형상 (11a)은 집광도가 우수하나 액정 표시 패널을 바라보는 각도에 따른 밝기 변화의 민감성인 광시야각 특성이 낮으며 구면 또는 비구면 렌즈 형상 (11b)은 광시야각 특성은 우수하나 집광도가 낮아 휘도 향상에 불리하며 제조 방법이 어려운 단점을 가지고 있다. 광학 시트를 사용하는 주목적이 휘도 상승인 점을 고려해 볼 때 집광 렌즈부의 형상으로는 삼각 프리즘 형상을 갖는 것이 바람직하다.

삼각 프리즘 (11a)은 프리즘의 꼭지점 각도(α)에 따라 휘도와 광시야각의 특성 변화가 심하다. 꼭지점 각도(α)가 커질수록 광시야각은 양호하나 휘도 상승이 불리하고, 꼭지점 각도(α)가 작아지면 반대 현상이 일어난다. 삼각 프리즘 (11a)의 꼭지점 각도(α)는 80~100° 가 바람직하다. 삼각 프리즘 (11a)의 꼭지점 각도(α)가 80° 이하인 경우 집광에 의한 휘도는 양호하나 광시야각이 불량하여 적용하기 어렵고 100° 이상인 경우 광시야각 특성은 양호하나 휘도가 낮은 문제점이 있다. 이러한 점을 고려할 때, 꼭지점 각도(α)의 각도를 85~95° 범위에서 사용하는 것이 특히 바람직하다.

광학시트의 집광 렌즈부의 피치(w)는 액정 표시 패널로부터 약 250 mm 거리에서 육안에 의해 통상적으로 식별이 가능한 크기인 75~80 μ m 이하로 하여 사용할 수 있으나, 박막 트랜지스터(TFT) 등에서 칼라를 구현하기 위해 사용하는 칼라 필터의 피치와 광학 시트의 피치간 간섭에 의해 화면에 발생하는 모아레(moire)를 제거하기 위해서는 피치(w) 크기를 20~50 μ m 사이로 하는 것이 바람직하다.

광투과형 투명 기재 (12)로 사용될 수 있는 소재로는 폴리 염화 비닐 시트, 폴리 카보네이트 시트, 폴리 메틸 메타크릴레이트 시트, 폴리에스테르 시트 등이 있으며 기계적 특성, 광투과성, 양산성, 광학 시트의 사용 환경 조건 등을 고려해 볼 때 폴리에스테르 필름을 사용하는 경우가 많다.

빛은 매질을 통과하면서 그 일부가 매질에 흡수되므로, 빛이 매질에 흡수되는 것을 최소화하여 휘도를 유지하기 위해서 광학 시트의 두께는 제품 형태를 유지할 수 있는 범위 내에서 가능하면 얇은 시트를 사용하는 것이 바람직하다. 본 발명에 사용하기 위한 광투과형 기재로 폴리에스테르를 선택할 경우, 시트의 인장 강도가 15 Kg/mm² 이상, 광 투과율이 90% 이상 되는 제품으로 두께는 80~200 μ m 범위의 제품을 사용이 효과적이다.

광확산층 (15)을 형성하는 원료로는 광을 확산시키는 광확산 미립자 (14)와 바인더 수지(13)로 구성되며 바인더 수지 (13)는 집광 렌즈부 (11)에서 사용되는 수지와 같은 재료로 된 것을 사용하는 것이 광학 특성 등을 고려할 때 바람직하다.

광확산용 미립자 (14)로는 유리, 활석, 산화 알루미늄, 이산화티타늄 등 무기 소재와 폴리스티렌, 폴리카보네이트, PMMA 등의 유기 소재로 된 미립자를 사용할 수 있다. 활석, 산화 알루미늄, 이산화 티타늄 등의 미립자는 빛을 투과시키지 못하고 표면에서 반사시켜 빛을 확산시키는 기능을 가지며 유리, 폴리스티렌, 폴리카보네이트, PMMA 등의 미립자는 인입된 빛을 투과, 굴절시켜 빛의 경로를 바꾸어 빛을 확산시키는 기능을 갖는다. 광확산 효과와 광투과율 등 광확산층 (15)의 기능 향상을 위해서는 빛을 투과, 굴절시키는 기능을 가진 유리, 폴리스티렌, 폴리카보네이트, PMMA 등의 미립자를 사용하는 것이 효과적이다.

광확산용 미립자 (14)의 크기는 2~30 μ m 범위의 구의 형상을 갖는 제품을 사용하는 것이 광투과성과 광확산 효율 향상에 효과적이며 유사한 크기의 미립자를 단독으로 사용하는 것보다는 미립자의 크기를 2가지 이상으로 구분하여 사용하는 것이 바람직하다. 크기가 유사한 광확산용 미립자 (14)를 단독으로 사용할 경우 인입되는 빛이 광확산용 미립자 (14)를 통과하지 않고 광확산용 미립자 (14) 사이를 통과하는 비율이 높아 균일한 면 광원을 얻기가 어렵고, 미립자 사이로 통과하는 빛을 차단하기 위해 코팅을 두껍게 할 경우 광확산 효과는 높으나 광투과 효율이 낮아지는 문제점이 있다. 광확산용 미립자 (14)의 크기를 2가지 이상 선정하여 사용할 경우 큰 미립자와 미립자 사이에 작은 미립자가 분포되어 큰 미립자 사이를 통과하는 빛을 작은 미립자에서 투과, 굴절 시킴으로 코팅 두께를 얇게 할 수 있어 광투과 효율을 높일 수 있으며, 동시에 광확산 기능을 향상시켜 균일한 광원을 얻을 수 있다.

상기에서 설명된 본 발명의 제품을 제조하는 방법을 도 6에 도시하였다. 도시한 바와 같이 집광용 렌즈 (11)의 형상을 가진 영보심 롤러 (24)에 적당한 방법의 코팅 장치 (23a)를 이용하여 기재 시트 (12)를 영보심 롤러 (24)에 가압한다. 이렇게 가압된 상태에서 자외선을 광투과용 투명 기재 시트 (12) 위에 조

사하여 수지 조성물을 경화, 고화 시킨 후 미형 롤러 (21c)에서 엠보싱 롤러 (24)로부터 미형시켜 집광용 렌즈를 만든 다음 집광용 렌즈 시트의 집광 렌즈 성형부 (11a) 반대면의 광투과성 기재 시트 (12)면에 상기의 광확산용 미립자 (14)를 바인더 수지 (13)와 혼합하여 적당한 코팅기 (23)를 사용하여 균일한 두께로 코팅한 다음 자외선 조사 장치 (22)로 자외선을 조사하여 광확산 기능과 집광 기능을 동시에 갖는 광학 시트를 제조한다.

발명의 효과

이렇게 제조된 광학 시트는 기존 제품에 비해 부품수가 감소될 뿐만 아니라 시트와 시트 사이의 간격이 없어지고 두께가 얇아져서 광 투과율을 높일 수 있어 휘도 상승 효과가 우수하며 제품의 두께를 얇게 할 수 있는 특성을 갖는다.

(57) 청구의 범위

청구항 1. 액정 표시 패널의 배면 조명 장치용 광학 시트에 있어서,

- a) 광 투과성 기재;
- b) 상기 기재의 한쪽 면과 접촉하고 있으며 자외선 경화성 수지로 되어진 복수개의 렌즈를 갖는 집광 렌즈부; 및
- c) 상기 기재의 다른 한쪽 면과 접촉하고 있는, 2종류 이상의 입자 크기를 갖는 광확산 미립자가 매설된 바인더 수지로 이루어진 광확산층을 포함하는 광학 시트.

청구항 2. 제1항에 있어서, 렌즈의 형상이 삼각 프리즘, 구면, 비구면 또는 프레즈넬 형상인 광학 시트.

청구항 3. 제2항에 있어서, 렌즈 형상이 삼각 프리즘인 광학 시트.

청구항 4. 제3항에 있어서, 삼각 프리즘의 꼭지점 각도가 85~95° 범위인 광학 시트.

청구항 5. 제3항에 있어서, 삼각 프리즘의 꼭지점 간의 거리가 20~50 μm 의 범위인 광학 시트.

청구항 6. 제1항에 있어서, 광투과성 기재가 폴리 염화 비닐, 폴리 카보네이트, 폴리 메틸 메타크릴레이트, 또는 폴리에스테르 수지로 된 광학 시트.

청구항 7. 제1항에 있어서, 광확산 미립자가 유리, 폴리스티렌, 폴리카보네이트, 폴리메틸 메타크릴레이트로 된 광학 시트.

청구항 8. 제7항에 있어서, 광확산 미립자의 크기가 2~30 μm 인 광학 시트.

청구항 9. 액정 표시 패널의 배면 조명 장치용 광학 시트에 있어서,

- a) 광 투과성 기재;
- b) 기재의 한쪽면 상에 꼭지점 각도가 85~95° 인 삼각 프리즘 형상의 렌즈가 20~50 μm 의 간격으로 배열된 집광 렌즈부; 및
- c) 상기 기재의 다른쪽 면에 2~30 μm 의 2종류 이상의 서로 다른 입자 크기를 갖는 안입된 빛을 굴절시키는 입자가 매설된 바인더 수지로 이루어진 광확산층을 포함하는 광학 시트.

청구항 10. 액정 표시 패널의 배면 조명 장치용 광학 시트를 제조함에 있어서,

- a) 집광용 렌즈 형상이 조각된 엠보싱 롤러에 자외선 경화형 수지 조성물을 코팅하는 단계;
- b) 가압 롤러로 광투과성 투명 기재를 가압하는 단계;
- c) 자외선을 조사하여 집광용 렌즈를 제조하는 단계;
- d) 반대면에 광확산 미립자와 혼합된 바인더 수지를 코팅하는 단계; 및
- e) 자외선을 조사하는 단계를 포함하는 광학 시트의 제조 방법.

청구항 11. 도광판, 광학시트, 및 액정 표시 패널을 포함하는 액정 표시 장치에 있어서, 광확산 시트가

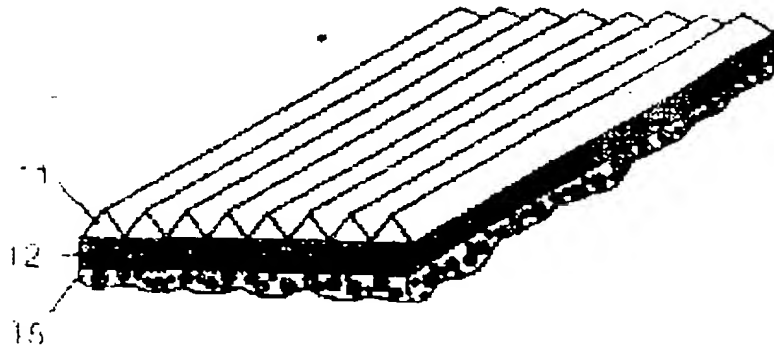
- a) 광 투과성 기재;
- b) 상기 기재의 한쪽 면과 접촉하고 있으며 자외선 경화성 수지로 되어진 복수개의 삼각 프리즘, 구면, 비구면 또는 프레즈넬 형상의 렌즈를 갖는 집

광 렌즈부; 및

c) 상기 기재의 다른 한쪽 면과 접촉하고 있는, 2종류 이상의 입자 크기를 갖는 광확산 미립자가 매설된 바이다 수지로 이루어진 광확산층을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

도면

도면/a



도면/b

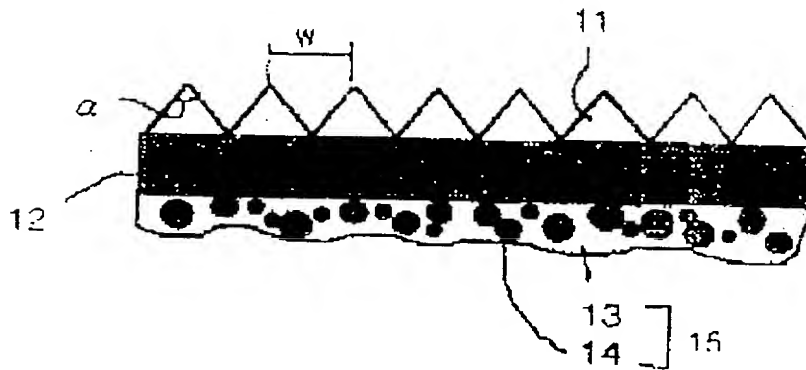


図 2

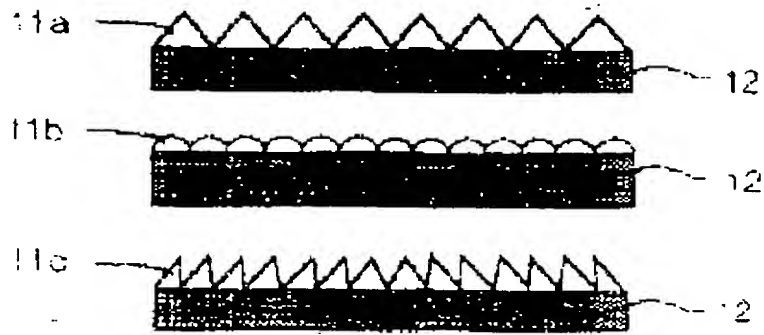


図 3

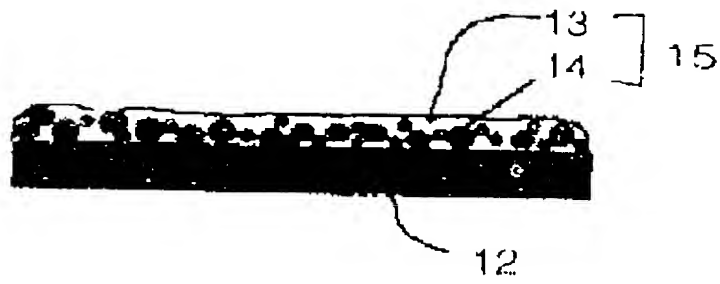
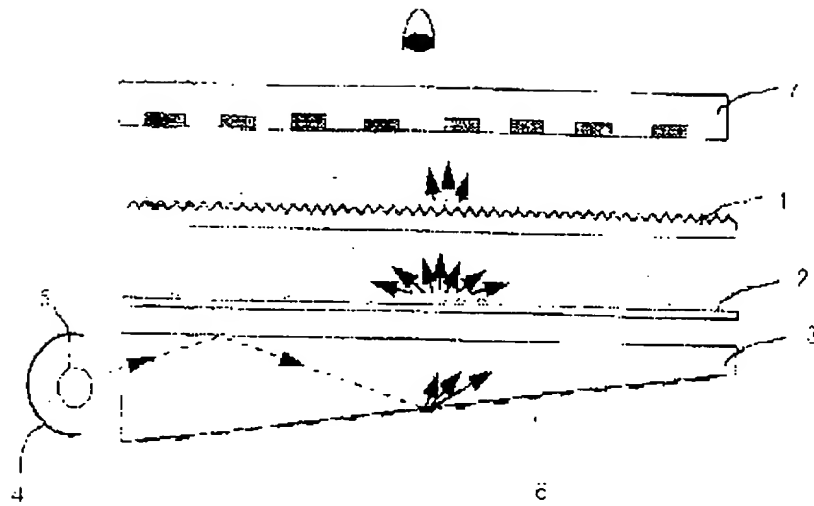
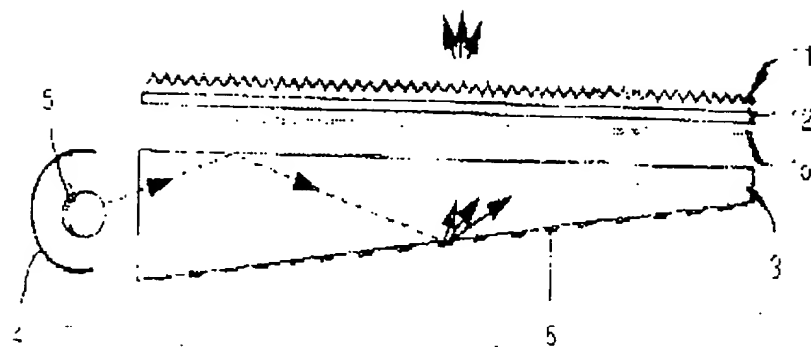


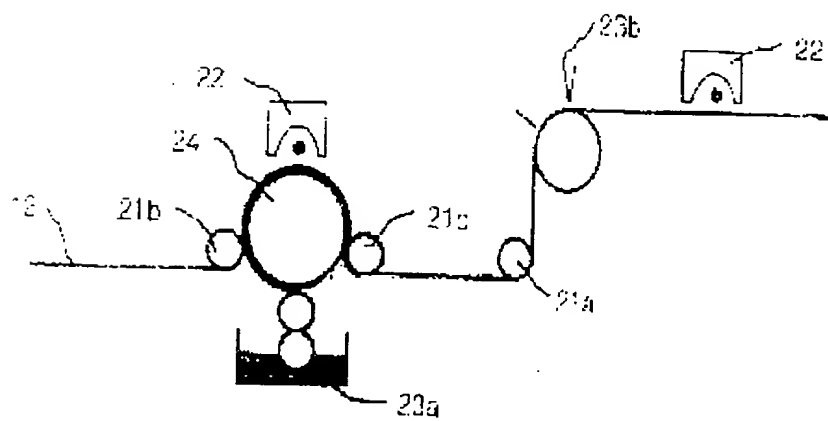
図 4



도 25



도 26



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.